

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58179558
PUBLICATION DATE : 20-10-83

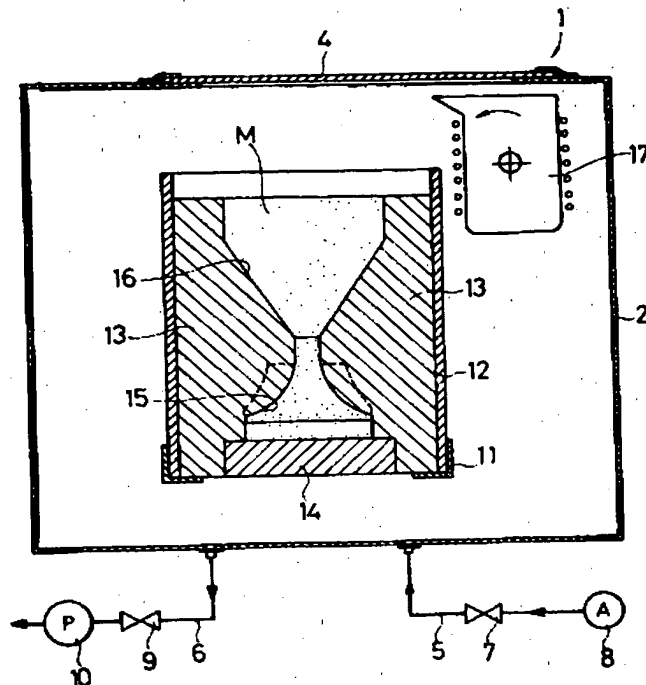
APPLICATION DATE : 14-04-82
APPLICATION NUMBER : 57062004

APPLICANT : HONDA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : YOSHIKAWA SHOICHI;

INT.CL. : B22D 18/04 B22C 1/00 B22C 9/02
B22C 9/04 B22C 9/12 B22D 18/06

TITLE : PRECISION CASTING METHOD USING
WATER-SOLUBLE CASTING MOLD



ABSTRACT : PURPOSE: To cast a thin walled member having an intricate shape precisely by performing vacuum casting then pressure casting by using a water soluble casting mold which is produced from gypsum and hydrate of magnesium sulfate and removing the mold with water after the casting.

CONSTITUTION: Hemihydrate gypsum and magnesium sulfate are mixed at about 3:2 ratio, and a powdery and granular refractory material and water are added thereto to prepare a slurry. The slurry is cast into a pattern and is solidified, whereby a molding is obtained. The molding is dried primarily at $\leq 120^{\circ}\text{C}$ and is then dried secondarily at $\geq 270^{\circ}\text{C}$ to remove crystal water. A water-soluble casting mold having high mechanical strength and having a dense layer consisting of the fine crystal particles of magnesium sulfate in the surface layer is thus obtained. Such mold 13 is installed in the case 2 of a precision casting device 1 and the inside is evacuated with a vacuum pump 10, whereafter molten metal M is charged into the cavity 15 and is cast under pressure by a compressed air source 8 successively. The mold 13 is dipped and dissolved in water upon solidification of the metal M whereby the casting which is a product is obtained.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—179558

⑬ Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号
B 22 D 18/04		6554—4 E
B 22 C 1/00	1 0 2	6689—4 E
9/02	1 0 1	7728—4 E
9/04		7728—4 E
9/12		7728—4 E
B 22 D 18/06		6554—4 E

⑭ 公開 昭和58年(1983)10月20日

発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

⑮ 水溶性鋳型を用いた精密鋳造法

⑯ 特 願 昭57—62004
⑰ 出 願 昭57(1982)4月14日
⑱ 発 明 者 井村武
埼玉県比企郡鳩山村石坂664—3
10
⑲ 発 明 者 榑原将樹
埼玉県入間郡大井町大字西鶴ヶ

岡1211—14

⑳ 発 明 者 吉川昌一
埼玉県入間郡毛呂山町市場424
—43
㉑ 出 願 人 本田技研工業株式会社
東京都渋谷区神宮前6丁目27番
8号
㉒ 代 理 人 弁理士 下田容一郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

水溶性鋳型を用いた精密鋳造法

2. 特許請求の範囲

石こう、硫酸マグネシウムの水和物及び水を混合してなるスラリーを模型に流し込んで硬化せしめ、次いで模型を取り除くことで所定形状の成形物を成形し、この成形物を120℃以下の温度で1次乾燥した後270℃以上の温度で2次乾燥して成形物内の結晶水を取り除いて鋳型とし、常温以上に予熱した上記鋳型を用いて溶融金属を減圧鋳造し、その後上記溶融金属が凝固する前に圧縮気体にて溶融金属を加圧するようにしたことを特徴とする水溶性鋳型を用いた精密鋳造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は表層部に硫酸マグネシウムの結晶微粒子が多く集まった緻密層を形成した水溶性鋳型を用いた精密鋳造法に関する。

従来から、過給機用翼車、タービン用翼車等の薄肉で複雑な形状をした部材を鋳造するには、一

般にα型の半水石こうを主体とし、これに耐火物粉末或いは凝固時間や膨張量をコントロールするための添加物を配合した鋳造用石こう及び水を混合してスラリー状としたものを、枠内に設置したゴム模型上に流し込んで硬化せしめた後、該模型を取り除いて鋳型を成形し、次いで250～550℃に予熱した上記鋳型に溶融金属を鋳込んで減圧鋳造法若しくは加圧鋳造法で鋳造するようにしている。そして、鋳造後は上記鋳型を機械的振動又は高圧水洗浄等の方法で崩壊して除去するようにしている。

しかしながら、上記の如き薄肉で複雑な形状の部材を鋳造する場合には、崩壊後の鋳型残り或いは薄肉部の変形等が生じるため、鋳物の形状に大きな制約が課せられる。

また、従来の鋳型はα型半水石こうを凝固材(バインダー)としている為、鋳型表面及び内部とも略均一な組成となり、100～120℃に加熱した場合には上記α型半水石こうが半水石こうとなり、200℃付近に加熱した場合には無水石こうとなり、

強度が低下する。このため、減圧鋳造時或いは加圧鋳造時に鋳型の一部が崩れ、砂噛みや鋳肌荒れの原因となる。

本発明者等は上記従来の問題点を改善すべく本発明を成したものであり、その目的とする処は、鋳造時における機械的強度に優れ、且つ鋳造後においては水によつて容易に崩壊し取り除きが可能なる水性鋳型を用いることで、鋳造品の鋳肌が良好で、しかも内部が健全な製品を得ることができ、特に過給機用翼車、タービン用翼車等の薄肉で複雑な形状の部材を精密鋳造するのに好適した鋳造法を提供するにある。

斯る目的を達成すべく本発明は、石こう、硫酸マグネシウムの水和物、水及び必要に応じて粉末状或いは粒状の耐火物を混合してスラリーを作る工程と、このスラリーをゴム模型などに流し込んで硬化せしめ、次いで該模型を取り除いて鋳型となる成形物を作る工程と、この成形物を120℃以下の温度次いで270℃以上の温度で二段階に加熱乾燥せしめて鋳型を製造する工程と、この鋳型を

用いて最初は減圧で次いで加圧して連続的に溶融金属を鋳込むようにしたことをその要旨としている。

以下に本発明に係る精密鋳造法の一例を工程順に詳述する。

先ず水溶性の鋳型を製造する方法について述べると、最初の工程として、半水石こう($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$)に硫酸マグネシウムの水和物例えば1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 或いは12個の水分子が結合した水和物を、たとえば、上記半水石こうの量と比較して重量比で $\frac{2}{3}$ 程度の割合となるように混合し、この混合物にムライトフラワーなどの粉末状耐火物と水を加え、更にこれに珪砂などの粒状耐火物を加えて混合しスラリーとする。

そして、このスラリーを減圧下などの出来るだけ気泡が生じない状態で、枠内に設置した製品形状をしたゴム模型上に流し込み、5～10分程静置して石こうを凝固せしめ、次いで上記ゴム模型を取り除き、後に鋳型となる成形物を製造する。

次いで上記成形物を120℃以下の乾燥炉で所定

時間1次乾燥せしめ、この後更に270℃以上の乾燥炉で2次乾燥して水溶性の鋳型とする。

以上において、無水硫酸マグネシウムとせずに硫酸マグネシウムの水和物を添加するようにしたのは、上記成形物を乾燥せしめる際に、石こうの針状結晶間を硫酸マグネシウム水和物の水溶液が表面に向つて移動し、この移動につれて硫酸マグネシウムの結晶微粒子が表層部に移動し、表層部に緻密な層を形成するという所謂フローテーション現象をねらつたものであり、逆に無水硫酸マグネシウムを添加すると石こうよりも先に無水硫酸マグネシウムが凝固してしまい、上記フローテーションが生じないので、鋳型全体が従来と同様の均一組成となり強度が低下してしまうからである。

また120℃以下の温度で1次乾燥するようにしたのは、この温度以上で一氣に加熱乾燥せしめると、石こうの水和物($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)及び硫酸マグネシウムの水和物の脱水反応が急激に行なわれ、フローテーションによつて生じた鋳型表層部の緻密層の通気が悪くなつて、鋳型が部分的に破

裂状態となり、鋳型としての機能を成さなくなるからである。

更に、270℃以上の温度で2次乾燥するようにしたのは、硫酸マグネシウムの水和物は270℃以上で無水硫酸マグネシウムとなり、鋳造後の鋳肌ふかれ等を防止し得ると共に、水に容易に溶けるようにするためである。このようにすることで、鋳造後に鋳型を容易に崩壊せしめることができ、薄肉で複雑な形状の製品を成形させることなく鋳型を除去し得る。

以上の如くして得られた水溶性鋳型と従来の鋳型とを強度的に比較したものを第1図に示した。この第1図からも明らかな如く本発明方法の実施に用いる鋳型は強度的に優れ、加圧鋳造時に鋳型の一部が壊れたりする不利がないことが分かる。

次に上記水溶性鋳型を用いた精密鋳造法を第2図に基いて詳述する。

第2図は精密鋳造装置1を示すものであり、鋳造装置1はボックス状のケース2の上面に開口部3を形成し、この開口部3を蓋体4で気密に密閉

特開昭58-179558(3)

し得るようにするとともに、下面に2本のパイプ5、6を接続し、一方のパイプ5をバルブ7を介して圧気源8につなげ、他方のパイプ6をバルブ9を介して真空ポンプ10につなげている。

そしてケース2内にはアングル状のブラケット1.1によつて鉗棒12が支持され、この鉗棒12に前記した方法によつて製造した水溶性鋳型13及び冷し金14をセットしている。而してこれら鋳型13及び冷し金14によつて製品を鋳造するキャビティ15及びこれ15とつながる湯口16が形成される。

以上の如き鋳造装置1を用いて精密鋳造するには、蓋体4を外して開口部3から溶湯Mを予め予熱したラドル17に注入し、蓋体4によつて開口部3を閉じ、真空ポンプ10を駆動せしめ、ケース2内を減圧する。しかる後ラドル17を傾け溶湯Mを湯口16を介してキャビティ15内に溶湯Mを充填する。

そして直ちにバルブ9を閉じ減圧を破壊し、次いで溶湯Mが凝固する前にバルブ7を開とし、ケ

ース2内に圧気を導入し、溶湯Mを加圧しつつ鋳造する。このようにして溶湯Mを凝固せしめた後、鋳型13を鋳造装置1から取り出して水槽中に浸漬し、鋳型13を溶かして製品である鋳物を得る。

次に本発明の具体的な実施例を述べる。

(実施例1)

石こう60部に硫酸マグネシウムの水和物40部及び水50部を入れて気泡の発生を極力抑えて混合してスラリーとし、このスラリーを枠内に設置したコンプレッサーホイールのゴム模型に流し込み、石こうが凝固した後ゴム模型を取り除いて鋳型となる成形物を作成した。その後この成形物を80℃の乾燥炉にて4時間乾燥せしめ、次いで270℃の乾燥炉にて3時間乾燥せしめて鋳型とした。

そして、上記鋳型を約200℃に予熱し、20 \pm H ϕ の減圧室中で溶解温度720℃の溶融アルミニウム(AC4C相当)を鋳込み、直ちに9 ϕ の圧縮空気を送り込んで約6分間程静置し凝固せしめた後、大気解放し放冷した

その後、この鋳型を水槽中に約30分浸漬したところ、鋳型は完全に溶出し、また鋳物自体も流水で洗浄したところ非常に鋳肌の優れたものが得られた。

(実施例2)

石こう口部、硫酸マグネシウムの水和物8部、ムライトフラワー20部、珪砂60部、水20部を材料とし、実施例1と同様の方法で鋳型となる成形物を作成し、これを100℃で3時間乾燥せしめた後、更に270℃にて3時間乾燥して鋳型とし、この鋳型の温度が低下しないようにして実施例1と同じ条件で溶融アルミニウムを鋳造した。そして鋳造金属が凝固した後直ちに水槽に浸漬したところ、鋳型は完全に溶解した。

このようにして得られた鋳物製品の鋳肌の面粗度と従来の石こう鋳型を用いた場合の鋳肌の面粗度を第3図に示している。即ち本発明方法によつて得られた製品の鋳肌の面粗度は第3図(イ)に示す如く約1.5 μ と優れているが、従来方法によつて得た製品の鋳肌の面粗度は第3図(ロ)に示す如く、

約3.0 μ と劣っている。

以上の説明で明らかな如く本発明によれば、石こう、硫酸マグネシウム水和物及び水を含むスラリーを鋳型形状に成形せしめた後、これを2段階に加熱乾燥せしめるようにして鋳型を製造するようになったので、乾燥工程におけるフローテーションによつて鋳型表面には硫酸マグネシウムの結晶微粒子を多量に含む緻密層が形成され、このため、鋳型は鋳造時における機械的強度に優れたものとなると同時に鋳造後に容易に水に溶けるものとなる。

したがつて斯る鋳型を用いて最初減圧状態で次いで加圧状態で鋳造する精密鋳造方法によつて得られた製品は寸法精度が高く、且つ鋳肌に極めて優れたものとなる等多くの利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施の一例を示すものであり、第1図は本発明方法によつて得られた鋳型の強度を従来例と比較した線図、第2図は本発明方法を実施するための鋳造装置の縦断面図、第3図(イ)は

特開昭58-179558(4)

本発明方法によつて得られた製品の鋳肌の面粗度を表わす線図、第3図は従来法によつて得られた製品の鋳肌の面粗度を表わす線図である。

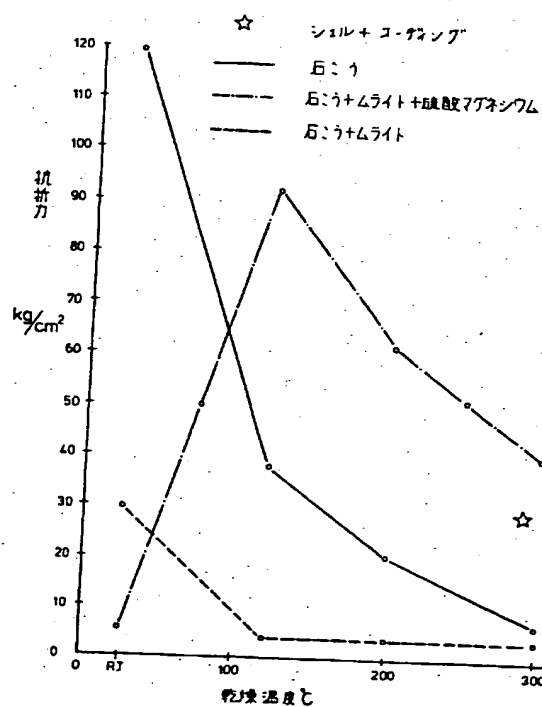
尚、図面中1は鋳造装置、8は圧気源、10は真空ポンプ、12は鋳枠、13は鋳型、15はキャビティ、Mは溶湯である。

特許出願人 本田技研工業株式会社

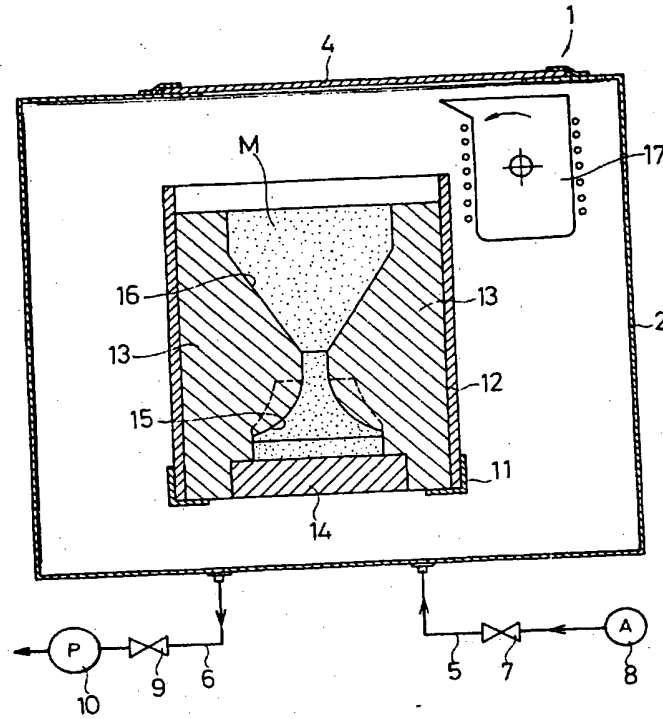
代理人 弁理士 下 田 容 一 郎

同 弁理士 大 橋 邦 彦

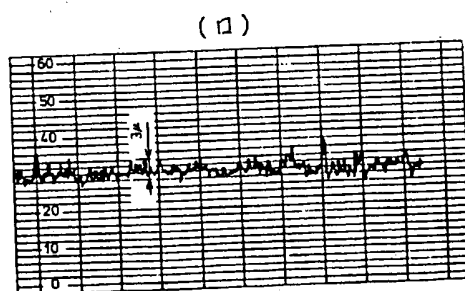
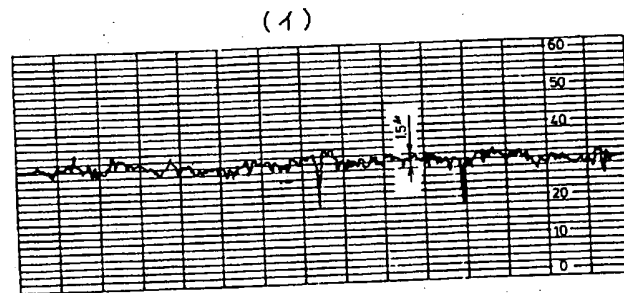
第 1 図



第 2 図



第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)